

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-304730
(43)Date of publication of application : 18.10.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045
G11B 7/004
G11B 7/24

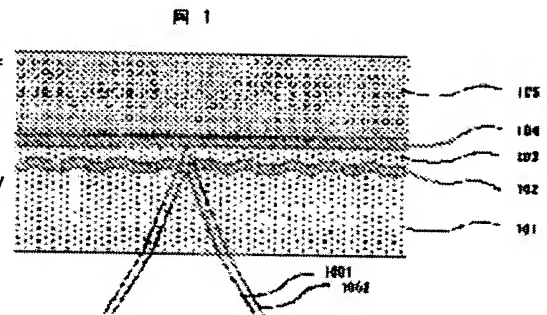
(21)Application number : 2001-107930
(22)Date of filing : 06.04.2001

(71)Applicant : HITACHI LTD
(72)Inventor : NAKAJIMA JUNJI
KAWAMAE OSAMU

(54) MULTI-LAYERED DISK AND ITS RECORDING AND REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a disk and a recording method which can excellently reproduce a ROM layer, reproduce a RAM layer having been recorded, and record data to the RAM layer irrelevantly to the recording state of the RAM layer as to a multi-layered disk which has both a ROM layer and a RAM layer together and a multi-layered disk which has a plurality of RAM layers.
SOLUTION: This multi-layered disk has the ROM layer on this side and the RAM layer on the inner side to cause the recording state of the RAM layer not to affect ROM reproduction. When the RAM layers are recorded, the recording is carried out in order from the layer on this side and the influence of a RAM layer having both an unrecorded area and a recorded area on other layers is substantially eliminated. Further, test writing and the recording of user data to an actual RAM layer are carried out under the same conditions to obtain optimum recording parameters.



特開2002-304730
(P2002-304730A)

(43)公開日 平成14年10月18日(2002.10.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	チ-ツ-ト ⁷ (参考)
G 11 B	7/0045	G 11 B	7/0045
	7/004		7/004
	7/24		7/24
			5 2 2
			5 2 2 J

(21) 出願番号	特願2001-107930(P2001-107930)	審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)
(71) 出願人	000005108	
(22) 出願日	平成13年4月6日(2001.4.6)	
	株式会社日立製作所	

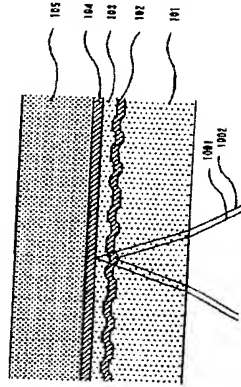
(72) 発明者 中島 剛次
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
神奈川県横浜市戸塚区吉田町282番地 株
式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内
(74) 代理人 100075966
弁護士 作田 康夫

(54)【発明の名称】 多層ディスクおよびその記録再生方法

(57) 【要約】

【解説】本発明の課題は、ROM層とRAM層が混在する多層ディスクや、複数のRAM層をもつ多層ディスクにおいて、RAM層の記録状態に影響されずに、ROM層の再生と、記録済みRAM層の再生と、RAM層へのデータ記録がそれぞれ良好に行えるディスクと、記録方法を提供することにある。

【解決手段】本発明による多層ディスクは、手前にROM層を、奥側にRAM層を配置して、RAM層の記憶容量がROM再生に劣らないようにした。また、複製のRAM層に対する記録方法として、手前側の層から順に記録を行い、未記録領域と記録済み領域の混在するRAM層の他層の影響を実質的に排除した。さらに、試作条件の劣化と実際のRAM層へのユーザーデータ記録時を同一化することで、記録量増大パラメータの取得を可能にした。



一、

【特許請求の範囲】

情報層のうち、ディスクの光束入射面からの距離が遠方の方の層は記録可能な層であり、該距離が近い方の層は再生専用の層であること、を特徴とする光ディスク。
請求項2) 2層以上の情報層を有し、各層の情報ビクス面片側からの光束の入射角により再生可能な光ディスクにおいて

情報層のうち、ディスクの光束入射面からの距離が所距離に達する層は記録可能な層であり、該所定距離より近い層は再生専用の層であること、を特徴とする光ディスク。

請求項3】2層以上の情報層を有し、各層の情報にはデ
スク画面から光束の入射により再生可能であ
る。各情報層のうち少なくとも2層は記録可能な層であ
る。光ディスクの記録再生動作において、

記録可能な層の中で、ディスクの光入射面からの距離が最も近い層から先に記録を行い、当該層の記録が完了して終了した後、該記録終了層を除いた記録可能な層の中でディスクの光入射面からの距離が次に近い層の記録を行うこと、を特徴とする光ディスク記録再生装置。

要求項 4】2層以上の情報層を有し、各層の情報にはデク面片頭からの光束の入射材により再生可能である。各情報層のうち少なくとも2層は記録可能な層でありディスクに対して、記録パラメータを変化させて、定められたデータ系列を記録再生する、記録パラメータの適正値検出動作において。

可能な層のうち、記録終了領域と未記録領域が混在する層に対してのみ前記記録パラメータの適正値検出動作を行うこと、を特徴とする光ディスク記録再生方法。

また領域と未記録領域が存在する層が存在しない場合は、記録可能な層であって、ディスタの光束入射面距離が最も近い未記録層に対して前記記録パラメータ正値積出動作を行うこと、を特徴とする光ディ
録再生方法。

項6】第3項4記載の光ディスク記録再生方法に

【7】2層以上の情報層を有し、各層の情報にはデ
タ片断からの光束の入反射により再生可能であ
る情報層のうち少なくとも2層は記録可能な層であ
る。

(2)

2
 つて、かつ再生動作を伴わない連続記録により前記記録可能層への情報記録を行う光ディスクの記録再生動作において、

記録可能な層の中で、ディスクの光束入射面からの距離が最も遠い層から先に記録を行い、当該層の記録が全面に渡って終了した後、該記録終了層を除いた記録可能な層の中でディスクの光束入射面からの距離が次に遠い層の記録を行うこと、を特徴とする光ディスク記録再生方法

10 【請求項8】請求項4記載の光ディスク記録再生方法において、

再生動作を伴わない連続記録により前記記録可能層への情報記録を行う場合には、該情報記録動作の前に、記録可能層のうち、ディスクの光束入射面からの距離が最も近い層から先に前記記録パラメータの適正値検出動作を行い、当該層の動作が終了した後、ディスクの光束入射面からの距離が次に近い層の前記記録パラメータの適正値検出動作を行うこと、を特徴とする光ディスク記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明に属する技術分野】本発明は、多層光ディスクとその記録再生方法に係わり、特に記録可能なRAM層と、再生の可能なROM層をもつバーチャルROMディスクとのようなRAM層を有するディスクの記録再生を行うのに適した光ディスクの記録再生方法に関する。

【供中】
【10002】

1) 従来の技術 図2は、従来の多層パーソナルROMデ
イスの断面図である。同図において、20はポリカー
ボネイト(PC)等の透明樹脂で構成され、透明基板、20
2は入射される光を高度集光型に応じた情報記録が可能
な相変化層で構成されたRAM層、203は透過率の高い
部材で構成された中間層、204はアルミニウム等の薄層
で構成されたROM層、205は保護層である。なお、中
間層の厚さは、各層間の情報信号のクロストークが十分
に小さくなるように、かつなるべく薄くなるように設計
され、一般的には数十nm程度である。

【0003】光ビームを同図1001に示すようにRAM層202に合焦させることにより、RAM層への情報の記録再生が行え、光ビームを1002に示すようにROM層204に合焦させることにより、ROM層からの情報の再生が行える。

【0004】以上のようなディスク構造とすることにより、光ビームのROM領域とRAM領域の行き来を、わずかに距離数10mmの合焦位置の移動により行うことができるので、両領域間のアクセスを短時間で行うことができるというものである。

【0005】また、ディスクの光ビーム入射面に対して前側にRAM層を、奥側にROM層を配置することに

作においては、反射光の強度変調はROM層に形成され
ている位相ビットのみと対応しており、真価の層である
2層の各RAM層の記録状態、すなわちRAM層が未記
録状態であるのか、記録済みであるのかの影響をほとん
ど受けない。また、光ビームを同図1002に示すようにR
AM層404に合焦させると、第1の実施例と同様に、再
生時は光量 $(P \times t \times 4.2)$ を用い、記録時は光量 $(P$
 $w \times t \times 4)$ により相変変マークの形成を行うこととな
る。ここで、 $t \times 4.2$ 、 $t \times 4$ はディスクの場所に応じたサ
ー定値であるため、RAM層404の再生、記録は、手前の
ROM層402の影響を受けることなく、良好に行うこと
ができる。

【0029】一方、光ビームを同図1003に示すようにR
AM層406に合焦させると、手前のRAM層404の記録状
態、すなわちRAM層が未記録状態であるのか、記録済
みであるのかの違いにより光量に差が生じる。これを以
下に示す。

【0030】(1) RAM層404が未記録状態の場合
光量 P と ROM層402、RAM層404の透過率 $t \times 4$ 、 t
 $5B$ の積である $(P \times t \times 4 \times t \times 5B)$ だけの光量がR
AM層406に到達する。RAM層406に入射した光量は、該
RAM層を反射した後、再びRAM層404、ROM層402
を透過して、(RAM層406反射光量 $\times t \times 5B \times t \times 4$)
だけの光量が入射した状態になる。従って上記におい
て、RAM層406に記録されている情報を再生する場
合には、等価的に光量 $(P \times t \times 4 \times 2 \times t \times 5B \times 2)$ がR
AM層406に形成されている相変変マーク等により強度変
調されることとなる。また、光量 $= Pw$ の光ビームによ
りRAM層406に情報を記録する場合には、光量 Pw と
ROM層402、RAM層404の透過率 $t \times 4$ 、 $t \times 5B$ の積で
ある $(Pw \times t \times 4 \times t \times 5B)$ だけの光量がRAM層406
に到達し、該光量にてRAM層に相変変マークの形成を
行うこととなる。

【0031】(2) RAM層404が記録済みの場合
上記(1)において、RAM層404が記録済みである場
合には、等価的に光量 $(P \times t \times 4 \times 2 \times t \times 5B \times 2)$
がRAM層406に形成されている相変変マーク等により
強度変調されることとなる。また、光量 $= Pw$ の光ビー
ムによりRAM層406に情報を記録する場合には、光量
 $(Pw \times t \times 4 \times t \times 5B)$ にてRAM層に相変変マークの
形成を行うこととなる。

【0032】このように、手前の層であるRAM層40
4の記録状態によって利用できる光量に差が生じ、RAM
層404に未記録領域と記録済み領域が混在している
と、光ビームが該各領域のどちらを通過してきたかによ
り、光量が強度変調を受けてしまう。その結果、RAM
層406の再生時には、この光強度変調がノイズとなっ
て相変変マークによる情報信号に対応した光強度変調に重

戻され、正しく情報再生が行えなくなる可能性がある。
また、RAM層406への情報記録時には、相変変マーク
を形成するための光量が、RAM層406に到達する時点
で、前記強度変調を受けるため、正しい相変変マークが
形成されない可能性がある。

【0033】図5は、このような手前のRAM層による
有害な光量の強度変調を防ぐのに好適な記録方法の一例
を示す動作フロー図である。同図により、RAM層に対
して記録要求が有効な状態の動作手順を説明する。な
お、同図はRAM層がn層あるディスクに対する動作手
順を示している。

【0034】記録要求があると、まず光ビーム入射面周
からみて一番手前にある第1RAM層の未記録トラック
の有無を検出して、未記録トラックがある場合には、第
1RAM層の該未記録トラックに対して記録動作を開始
し、未記録トラックがない場合、すなわち第1RAM層
が全面に渡ってデータが記録されている場合には、第1
RAM層への記録は行わず、次の動作処理に進む。次に
手前から2番目にある第2RAM層の未記録トラックの有
無を検出して、第1未記録トラックでの動作処理と同様
の処理を行い、第2RAM層が全面に渡ってデータが記
録されている場合には、以後同様に第3RAM層、第4
RAM層、…、第nRAM層における未記録トラックの
有無を検出して処理に移行する。このような動作をさせ
ることにより、第1～nRAM層のうちの何れかの層に
未記録トラックが存在すれば、その未記録トラックのあ
るRAM層の中で一番手前側のRAM層が記録対象とし
て選択されることとなる。これにより、以下のことが保
証される。

【0035】(a) 記録動作そのものに着目すると、記
録対象となったRAM層の手前側にある他の全てのRAM
層は、全面に渡って記録済みであり、未記録トラック
と記録済みトラックが混在するRAM層は存在しない。
従って、前述の第3のディスク構造実施例において、R
AM層406が記録対象となった場合には、光量 $(Pw \times$
 $t \times 4 \times t \times 5R)$ にてRAM層に相変変マークの形成を行
うこととなる。ここで、 $t \times 4$ はディスクの場所に応じた
一定であり、またRAM層404の透過率 $t \times 5R$ もディス
ク全域に渡って一定であるので、手前層の影響を受ける
ことなく、良好な記録を行うことができる。

【0036】(b) 再生動作に着目すると、記録対象と
なったRAM層には、未記録トラックと記録済みトラッ
クが混在するが、該RAM層の奥側のRAM層には記録
済みのトラックが存在せず、データが記録されていて再
生する可能性がある層は記録対象RAM層か、該RAM
層よりも手前側にあるRAM層である。また、ROM層に
いても、該RAM層よりも必ず手前側にしか存在しな
い。従って、未記録トラックと記録済みトラックが混在
するRAM層を透過して再生を行う必要のある層は存在
しない。例えば、前述の第3のディスク構造実施例にお

いて、RAM層406を再生する場合には、光量 $(P \times$
 $t \times 4 \times t \times 5R \times 2)$ にてRAM層406を再生することに
なる。ここで、 $t \times 4$ はディスクの場所に応じたサ
ー定であり、またRAM層404の透過率 $t \times 5R$ もディス
ク全域に渡って一定であるので、手前層の影響を受けること
なく、良好な再生を行うことができる。

【0037】図6はRAM層への情報記録に先立って、
予め光強度変調等の記録パラメータを最適化するために、
いろいろな試し書き動作の手順を示す動作フロー図であ
り、図5にて示した記録動作フローに追加したものであ
る。試し書きにより最適記録パラメータを取得しておく
ことは、RAM層への良好な相変変マーク形成のために
有益である。なお、試し書き動作の内容そのものは周知
であるので説明を省略し、ここでは各RAM層間の試し
書き順序について説明を行う。同図はRAM層がn層あ
るディスクに対する動作手順を示している。

【0038】例えば、ディスク装置本体の所定期間にお
いて、試し書き要求があると、まず光ビーム入射面周
からみて一番手前にある第1RAM層に対して試し書き動
作を行う。第1RAM層は、その手前側には透過率が変
化する層が存在しないため、他のRAM層の記録状態如
何に関わり、図5の動作フローに基づく実際の情報記
録の状態と同一条件での試し書きが可能となる。次に、
第1RAM層に所定以上の連続して記録されたトラッ
クが存在するか否かを検出し、所定以上の記録されたトラ
ックが存在する場合には、該記録済みトラックと略同
一半径範囲の中で、手前から2番目にある第2RAM層に
対して試し書き動作を行う。これにより、実際の情報記
録の状態と同一条件、すなわち第1RAM層が記録済み
の状態での試し書きが可能となる。一方、所定量以上の
記録済みトラックが存在しない場合は、試し書きは行
わずに処理を終了する。これは、仮にここで試し書きを行
わせたとしても、第1RAM層の透過率が実際の第2R
AM層への情報記録時とは異なるため、意味のないもの
になってしまうためである。第2RAM層への試し書き
動作を行わせる方の処理に進んだ場合には、次に第2R
AM層に所定量以上の連続して記録されたトラックが存
在するか否かを検出し、所定以上の記録済みトラック
が存在する場合には、該記録済みトラックと略同一半径
範囲の中で、手前から3番目にある第3RAM層に対して
試し書き動作を行い、以後同様に、第(n-1)RAM
層に所定量以上の連続して記録されたトラックが存在す
るか否かを検出し、所定以上の記録済みトラックが存
在する場合には、該記録済みトラックと略同一半径範囲
の中で、手前からn番目にある第nRAM層に対して試
し書き動作を行う。これにより、例えば第nRAM層へ
の試し書きが行われる際には、該当半径位置上の、第1
～(n-1)RAM層は全て記録済みであり、実際の情
報記録動作時と同一条件となる。

【0039】なお、上記動作において所定量の連続した

記録済みトラックとは、ディスクの半径方向の長さに換
算して、少なくとも200 μ m程度以上とする。これによ
り、各RAM層の相対的なトラック幅を考慮に入れて
も、手前層の記録済みトラック部分をディスク1週に渡
って透過させることが可能である。

【0040】また、上記動作において、例えばディス
クが装着された当初は第1RAM層が未記録状態であ
る。その後、情報記録動作により、所定量以上のトラッ
クに記録が行われた場合には、システムビジーではな
い。適当な期間に第2RAM層の試し書きを行わせても良
い。

【0041】図7は、試し書き動作の第2の実施例を示
す動作フロー図であり、図5にて示した記録動作フロ
ーに適応したものである。同図はRAM層がn層あるディ
スクに対する動作手順を示している。

【0042】試し書き要求があると、まず光ビーム入射
面周からみて一番手前にある第1RAM層に未記録トラ
ックが存在するか否かを検出し、未記録トラックが存
在する場合には、第1RAM層に対して試し書き動作を行
う。一方、第1RAM層に未記録トラックが存在しない
場合には、第1RAM層に対する試し書きは行わず、次
の処理に進む。次に第2RAM層に未記録トラックが存
在するか否かを検出し、未記録トラックが存在する場
合には、第2RAM層に対して試し書き動作を行い処理を
終了する。一方、未記録トラックが存在しない場合に
は、第2RAM層に対する試し書きは行わず次の処理に
進む。以後同様に、第nRAM層に未記録トラックが存
在するか否かを検出し、未記録トラックが存在する場
合には、第nRAM層に対して試し書き動作を行い処理を
終了する。一方、ここでも未記録トラックが存在しない
場合には、何れのRAM層にも試し書きを行わないまま
本実施例による処理は終了される。

【0043】上記図7の動作フローによる試し書きを行
わせると、光ビーム入射面周からみて未記録トラックが
存在する一番手前のRAM層に対して、すなわち情報記
録動作が行われる対象となるRAM層に対してのみ試し
書き動作が行われるので、図6の動作フローと比較して、試
し書き動作に必要な時間を短縮することができる。

【0044】なお、何れのRAM層にも試し書きを行わ
ないまま終了した場合は、全RAM層が全面に渡って配
録済みということであるため、情報記録動作が行われ
る対象となるRAM層は、記録命令が発効されるまでは不
明である。この場合の処理としては、下記のうちの何れ
かを行わせるのが良い。

- (i) 図6の試し書き動作フローに基づいて、全RAM
層の試し書きを行う。
- (ii) 記録する(オーバーライトする)対象RAM層が
判明した時点で該RAM層に対してのみ試し書きを行
う。

【0045】なお以上述べた全ての試し書き動作フロー

【図1】

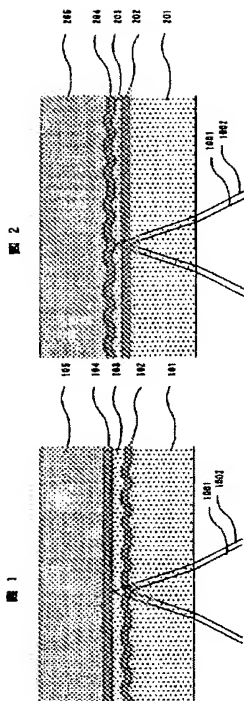


図 2

【図3】

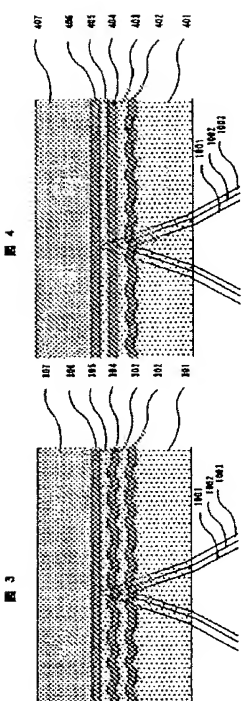


図 4

【図5】

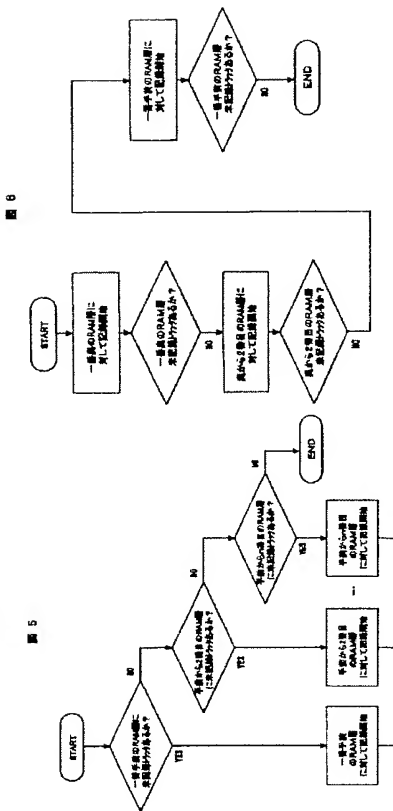


図 5

【図6】

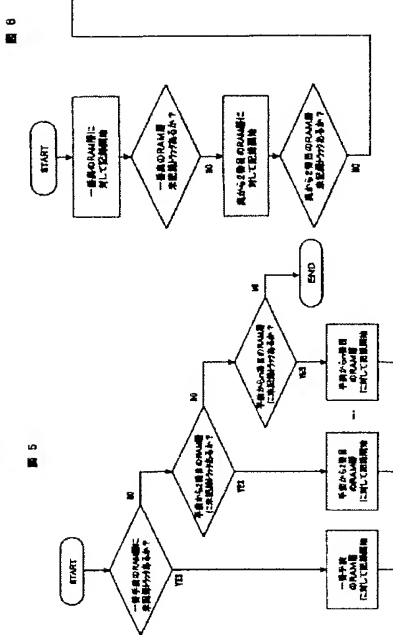


図 6

11

において、RAM層が書き換え不可であるいわゆるライ
トワンス形の層である場合には、全面記録されたディス
クに対しては、情報記録を行えないため、試し書き動作
は行わない。また、繰り返し記録が可能なRAM層であ
る場合、ライトワンスのRAM層であっても、ディスク
に記録禁止のプロテクト情報が付加されている場合に
は、試し書き動作は行わないものとする。

【0046】図8は、各RAM層の何れにもユーザが記
録していない、いわゆる未記録ディスクに対してRAM
層への情報記録動作が連続して行われ、記録した情報の
再生を行わないまま、全RAM層の全トラックを記録し
切る場合に好適な記録方法の一例を示す動作フロー図で
ある。同図により、RAM層に対して記録要求が発せさ
れた際の動作手順を説明する。なお、同図はRAM層が
n層あるディスクに対する動作手順を示している。

【0047】記録要求があると、まず光ビーム入射面図
からみて奥側にある第n RAM層に記録を行い、該RA
M層の未記録トラックがなくなったら、奥から2番目の
RAM層に移って記録を続ける。以後同様に、1層ず
つ手前に移行し、最後により手前のRAM層に記録を行
う。なお、本実施例による記録動作を行なった場合に
は、記録動作を終了させるためには、記録終了の要求が
発せられた時点で記録を行っているRAM層に対して、
全面に渡って記録を完了させる必要がある。

【0048】図9は、試し書き動作の手順を示す動作フ
ロー図であり、図8にて示した記録動作フローに適合し
たものである。

【0049】図8の動作フローに基づいた記録では、記
録対象となるRAM層の手前にある他のRAM層は、未
記録状態であるため、試し書きにおいてもこの条件に合
わせるため一番奥のRAM層から試し書きを行い、1層
ずつ手前に移行して最後に一番手前のRAM層に対して
試し書きを行う。図10は、本発明による多層ディスクの
第4の実施例を示す断面図である。同図において、第1
～3の実施例と異なる点は、ROM層、RAM層ともに2
層ずつ設けたことである。本発明の多層ディスク構造
は、これに限らずROM層が複数層、RAM層が複数層
あるディスクにおいて、光ビーム入射面側からみて手
前にROM層を、奥側にRAM層を配置したものであ
る。

【0050】また、複数層のRAM層に対する記録動作
フローは、ROM層を含んだ図4や図5のような多層デ
ィスクに対してのみでなく、複数のRAM層のみを設け
た多層ディスクに対しても全く同様に適用可能である。

【0051】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による多層デ

12

ィスクは、手前側にROM層を、奥側にRAM層を配置
した。これにより、ROM層再生時には、光ビームがR
AM層を透過することなく直接ROM層に到達するの
で、RAM層の記録状態に影響されずに良好な再生信号
を得ることができる。また、ROM層の透過率を上げる
ことにより、RAM層へ記録に必要な光量が到達するよ
うにした。これにより、RAM層に到達する光ビームの
光量を必要分まで増やすことができ、RAM層に対して良好な
記録が可能になる。

【0052】さらに、2層以上のRAM層を持つディ
スクに対して、記録を行わせる場合には、光ビーム入射す
る基板側からみて一番手前側のRAM層から先に記録
し、当該RAM層が全面記録終了後に、残った未記録R
AM層の中で一番手前側のRAM層の記録を行わせるよ
うにした。これにより、RAM層に対する記録動作時お
よび再生動作時には、光ビームが当該RAM層に到達す
るまでの経路に、データ未記録トラックとデータ記録済
みトラックが混在しているRAM層が存在することがな
いので、当該RAM層に到達する光ビームの光量がディ
スク回転に伴って変動を受けることがない。この結果、
当該RAM層に対して良好な記録再生を行わせることが
可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による多層ディスク構造の第1の実施例
を示す断面図である。

【図2】従来の多層ディスク構造を示す断面図である。

【図3】本発明による多層ディスク構造の第2の実施例
を示す断面図である。

【図4】本発明による多層ディスク構造の第3の実施例
を示す断面図である。

【図5】本発明による記録方法の第1の実施例を示す動
作フロー図である。

【図6】本発明による試し書き方法の第1の実施例を示
す動作フロー図である。

【図7】本発明による試し書き方法の第2の実施例を示
す動作フロー図である。

【図8】本発明による記録方法の第2の実施例を示す動
作フロー図である。

【図9】本発明による試し書き方法の第2の実施例を示
す動作フロー図である。

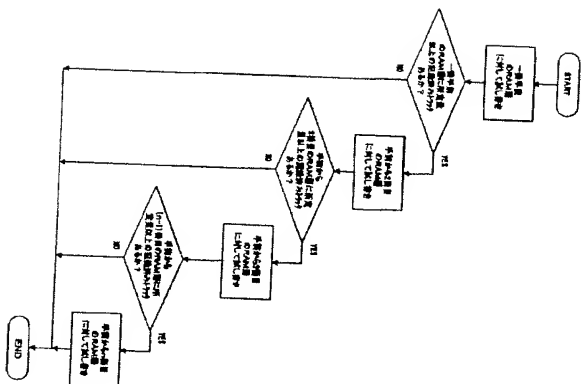
【図10】本発明による多層ディスク構造の第4の実施
例を示す断面図である。

【符号の説明】

101…透明基板、102…透過性を有するROM層、103…
…中間層、104…記録可能なRAM層、105…保護層、10
01…1004…光ビーム

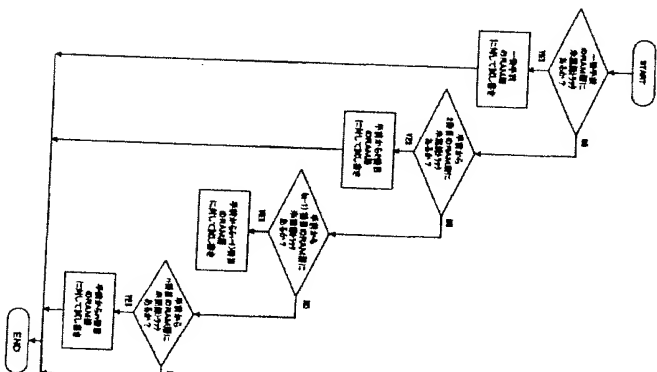
【図6】

■ 6



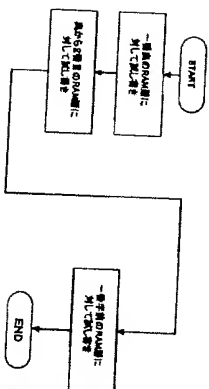
【図7】

■ 7



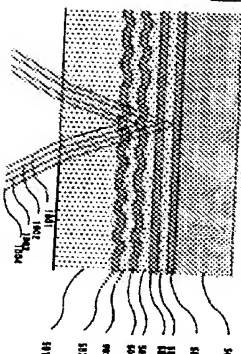
【図9】

■ 9



【図10】

■ 10



フロントページの続き

(72)発明者 川前 治

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所デジタルメディア開発本

部内

Fターム(参考)

5D029 J805 J809 J841 J142

5D090 A401 B803 B804 B812 C001

D001 D005 E001 F011